

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-286818
(P2001-286818A)

(43)公開日 平成13年10月16日(2001.10.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 0 5 D 3/06 7/00		B 0 5 D 3/06 7/00	Z 3 K 0 0 7 E 4 D 0 7 5 H
H 0 5 B 33/10 33/14		H 0 5 B 33/10 33/14	A
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2000-105999(P2000-105999)

(22)出願日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 森井 克行

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 関 俊一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外1名)

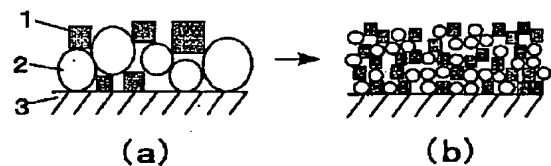
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 薄膜及び微細構造体の製造方法、並びに薄膜及び微細構造体

(57)【要約】

【課題】機能性の溶質が液体状態と同等もしくはそれ以上の高分散かつ等方的状態を有する膜およびその製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】基板3上に機能を発現する溶質2、3を含む塗布液を適用し、その塗布液中の溶媒が蒸発する前に、エネルギー線を照射することにより、高分散かつ等方的状態を作り出し、同時に膜化する事の特徴とする。特に、前記塗布液適用方法がインク吐出法によるとき、前記高分散かつ等方的状態を有する膜を好適に得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板に薄膜を形成する方法において、前記薄膜を形成するための溶液を該基板に適用しこの溶液を膜化する際に、前記基板にエネルギー線を照射することを特徴とする薄膜の製造方法。

【請求項 2】前記溶液がインク吐出方法によって基板に吐出される微小液滴であることを特徴とする請求項 1 記載の薄膜の製造方法。

【請求項 3】前記エネルギー線が赤外領域の光であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の薄膜の製造方法。

【請求項 4】前記エネルギー線が遠赤外領域の光であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の薄膜の製造方法。

【請求項 5】前記エネルギー線が赤外領域のレーザー光であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の薄膜の製造方法。

【請求項 6】前記エネルギー線が、溶質分子と同等程度の吸収強度が溶媒分子にもあることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の薄膜の製造方法。

【請求項 7】基板に薄膜が形成されてなる微細構造体の製造方法において、前記薄膜が請求項 1 乃至 6 記載のいずれか 1 項記載の方法によって製造されてなる微細構造体の製造方法。

【請求項 8】請求項 7 記載の方法を用いて得られた微細構造体。

【請求項 9】基板がガラスまたは高分子を主たる成分として構成されていることを特徴とする請求項 8 記載の微細構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に薄膜を形成することを内容とする薄膜製造方法、基板に薄膜を備えた微細構造体の製造方法、さらにその微細構造体に関するものであり、特に、電子デバイス、表示用デバイス等、基板の薄膜さらにそのパターンが形成されてなる微細構造体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、薄膜のパターンニング方法として、フォトリソグラフィーによるもの及びインク吐出装置を利用した方法が存在する。前者の方法は工程が複雑であるのに対して、後者の方法は簡単で低コストであるために、最近注目を集めている。後者の方法を利用して製造される微細構造体の例として、液晶表示素子のカラーフィルターと有機エレクトロルミネッセンス（以下エレクトロルミネッセンスをELと記す）素子が存在する。特開平 4-86801 号に述べられている方法によると、各々の被染色層に各々の染料を含むインクを吐出後、100℃から250℃に加熱したホットプレートもしくはオーブンにて15から60分加熱乾燥することにより膜化している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら既述したような従来の成膜方法では、膜化までにある一定時間を要し、その間通常の気-液変化を経るために、高分散かつ等方的状態の薄膜として得ることは難しかった。膜中での高分散かつ等方的構造の実現は、高効率のエネルギー移行を実現する上で不可欠である。ここで（本発明における）高分散とは、複数の溶質が存在した多成分の場合には、分子レベルで、均一に混ざり合っていることを示し、単成分の場合には、各官能基の空間的位置が均一であることを示す。また等方的とは、その混ざり合いが、3次元方向の如何なる方向に対しても構造そして物性の点で差異が認められず平均化されている環境をいう。

【0004】本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、その課題とするところは、溶液状態と同程度又はそれ以上の、分子レベルで高分散かつ等方的な構造を持つ薄膜を作成する手法を提供することである。

【0005】尚、2つの溶質A、Bでできた塗布液を膜化した場合の薄膜中の物質構造の模式図を図1に示す。同図（a）は膜化前の基板3上における溶質A（1）と溶質B（2）の状態を示し、（b）は膜化後の状態を示す。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、下記の薄膜およびその製造方法が提供される。

【0007】（1）基板に薄膜を形成する方法において、前記薄膜を形成するための溶液を該基板に適用しこの溶液を膜化する際に、前記基板にエネルギー線を照射することを特徴とする薄膜の製造方法。

【0008】（2）前記溶液がインク吐出方法によって基板に吐出される微小液滴である上記（1）記載の薄膜の製造方法。

【0009】（3）前記エネルギー線が赤外領域の光であることを特徴とする上記（1）又は（2）記載の薄膜の製造方法。

【0010】（4）前記エネルギー線が遠赤外領域の光であることを特徴とする上記（1）又は（2）記載の薄膜の製造方法。

【0011】（5）前記エネルギー線が赤外領域のレーザー光であることを特徴とする上記（1）又は（2）記載の薄膜の製造方法。

【0012】（6）上記（4）記載のレーザー光の波長が、溶質分子と同等程度の吸収強度が溶媒分子にもあることを特徴とする上記（1）又は（2）記載の薄膜の製造方法。

【0013】（7）基板に薄膜が形成されてなる微細構造体の製造方法において、前記薄膜が上記（1）乃至（6）記載のいずれか1項記載の方法によって製造されてなる微細構造体の製造方法。

【0014】(8) 上記(7)記載の方法を用いて得られた微細構造体。

【0015】(9) 上記(8)において、基板がガラスもしくは高分子で構成されている微細構造体。

【0016】

【発明の実施の形態】前記目的を達成するために、基板に薄膜を形成する方法において、前記薄膜を形成するための溶液を該基板に適用しこの溶液を膜化する際に、前記基板の液滴の適用された部位に対して、エネルギー線を照射することを特徴とする。例えば、図2に示す装置(キセノンランプ10)において、ランプハウス13内に設けられた光源部14で発するエネルギー線11をサンプル12に照射する。

【0017】本発明では、溶液中の高分散かつ等方的分子配置を維持または向上させて、すなわち、温度の低下を伴わず、瞬時に溶媒を取り去り機能性薄膜の成膜を実施するものである。温度の低下は各分子の運動エネルギーの低下を生み、分散性の低下を招く。また、長時間の溶媒除去(膜化)は、各分子の凝集を引き起こす。本発明では、瞬時の昇温により膜化を行うので、膜中の溶質は高分散かつ等方的であるという特徴を有する。

【0018】本発明の実施形態において、具体的には塗膜方法として、スピンコート法、ディップ法、インク吐出法が用いられ、塗布時の条件として、温度を10~25℃とし、湿度は20%以下に保持することが好ましく、インク吐出法以外においては、塗布と同時にエネルギー線を照射する。インク吐出法においても、塗布後できるだけすぐにエネルギー線を照射することが好ましい。

【0019】本発明の実施形態においては、前記溶液がインク吐出方法によって基板に吐出された微小液滴である場合に、エネルギー線を照射して得られる膜の溶質の分散性、等方性の向上の効果は顕著である。何故ならば、インク吐出方法によって得られる膜は、他の塗膜方法よりも膜化までに有限の時間を要し、溶質の凝集を引き起こしやすいからである。

【0020】前記インク吐出方法としては、インクジェット記録ヘッドを用い、吐出時の条件は、温度を10~25℃とし、湿度は20%以下に保持し、1ドット辺りの吐出量は20pl以上とするのが好ましい。

【0021】前記塗布液として、溶質としては、例えば有機EL材料であるポリフルオレン系高分子、ペリレン染料、クマリン染料、などを用い、溶媒としては、ドデシルベンゼン、シクロヘキシルベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラメチルベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラメチルベンゼン、テトラリンなどの室温下で蒸気圧が0.5mmHgであるものを用いる。また、アデカ製ITO-103LなどのITO塗布液なども塗布液として用いる事ができる。

【0022】前記基板としては、ガラス基板、ポリカーボネートなどの高分子基板、シリコン基板、金基板、IT

0がパターンニングされた基板、特に、インク吐出法を用いる場合には、図3にその断面を示すようなITOなどの機能膜がパターンニングされ、その周りを隔離壁により囲まれた基板などが用いられる。隔離壁はポリイミドやブタジエンとビスアジド感光剤からなる感光性樹脂などで構成される。

【0023】本発明における上記エネルギー線が赤外領域の連続波長光である場合、液体の直接的加熱が可能になり、従来ない溶質の劣化を伴わない加熱による高分散状態が達成できる。特に遠赤外領域の連続波長光である場合、多くの波長領域に吸収があるため、高効率に光を利用でき、より早く膜化できる。また、特にそのエネルギー線が赤外領域のレーザーである場合、さらに顕著にその効果は現れる。さらに、そのエネルギー線が溶質分子と同等程度の吸収強度が溶媒分子にもある場合、溶質分子直接の振動励起に加えて、衝突による二次的な運動エネルギーの増加が存在するため、溶質へのダメージがより少ないかたちで、瞬時に膜化できる。本発明における、赤外領域は0.8μm以上1mm未満の波長を示し、特に、3μm以上1mm未満の波長を遠赤外領域という。

【0024】前記エネルギー線としては、可視光領域の光をカットするフィルターを入れたキセノンランプ(例えば、ウシオ電機社製:UXL-500Dなど)、遠赤外線ハロゲンヒーター(例えば、ウシオ電機社製:QIR100V 60WYDなど)、スポットヒータユニット(例えば、ウシオ電機社製:IHU-A08-01など)、CO₂レーザー、COレーザーなどが用いられる。

【0025】本発明の微細構造体とは、基板上に薄膜、特にそのパターンが形成されているものをいい、例えば各種電子素子・電子デバイス等で使用される基板、さらに詳しくは、表示デバイスにおける有機EL層が形成された基板、カラー液晶表示装置のカラーフィルタ、半導体デバイスなど金属配線パターン、圧電材料などのゾルゲル法を用いて得る事が可能な電子デバイスが形成された基板をいう。

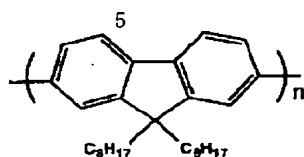
【0026】

【実施例】次に実施の形態を参考にして、本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに制限されるものではない。

【0027】(実施例1)図3に示すように、基板23上に隔離壁21に区画された領域に、次の工程により溶液を適用して機能膜22として発光層を形成し、有機EL表示素子を作成した。溶質としては下記構造のポリジオクチルフルオレン

【0028】

【化1】

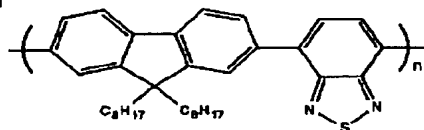


とペリレン染料を 98 : 2 で用い、溶媒としてドデシルベンゼンを用いた。溶質の濃度が 1 wt % である溶液をインクジェットプリンタヘッドにより室温で 20 pl の液滴を ITO の画素パターンに適用した。その直後に、溶液が適用された部位を、ウシオ電機社製キセノンランプ (UXL-500D) に 750 nm より短波長側をカットするフィルターを入れた装置によりエネルギー線照射を室温で 5 秒間行った。ビーム有効径は 10 mm である。照射前に電圧調整つまみを最大にセットしておき 5 分間点灯したものを使用した。2 ~ 3 秒で液滴は消失した。その後、陰極として上記基板にカルシウムそしてアルミニウムを蒸着して、有機 EL 素子を得た。その結果、均一な赤色発光を示した。一方、ランプ照射処理をせず、成膜して得られた有機 EL 素子からは青色と赤色の斑な不均一な発光素子しか得られなかった。このことは、分散性が不十分であったためにエネルギー移行が十分に行われず、青色のまま光ってしまった場所が現れたものと考えられる。

【0029】(実施例 2) 図 3 に示す基板に対して、次の工程により溶液を適用して発光層を形成し、有機 EL 表示素子を作成した。溶質としては実施例 1 で用いられたポリジオクチルフルオレンと下記構造の化合物と

【0030】

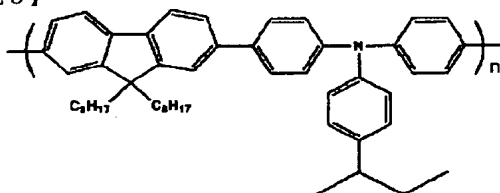
【化 2】



下記構造の化合物と

【0031】

【化 3】



を 76 : 4 : 20 で用い、溶媒として 1,2,3,4-テトラメチルベンゼンを用いた。溶質の濃度が 1 wt % である溶液をインクジェットプリンタヘッドにより室温で 20 pl の液滴を ITO の画素パターンに適用した。その直後に、溶液が適用された部位を、ウシオ電機社製スポットヒーターユニット (IHU-A08-01) によりエネルギー線照射を室温で 1 分間行った。照射エリアは 15 mm 径で

ある。照射前に電圧調整つまみにより 50 V にセットしておき 5 分間点灯したものを使用した。その後、実施例 1 同様に陰極を蒸着する事により、均一発光を示す緑色の有機 EL 素子を得た。

【0032】その輝度測定の結果を図 4 に示す。(b) の曲線がその結果である。また (a) の曲線は、ランプ照射処理をせず、自然乾燥により成膜して得られた緑色の有機 EL 素子の結果である。両者とも緑色発光を示しているものの、輝度に違いが出ている。これは、実施例 1 同様、分散性の不十分さがエネルギー移行効率を下けているためだと考えられる。参考までに、実施例 1 の輝度特性も、色は違うものの、ランプ処理膜とランプ未処理膜は、それぞれ図 4 の (b)、(a) と同様になった。この結果からも分散性が輝度に反映されている事が示唆される。

【0033】(実施例 3) 1,2,3,4-テトラメチルベンゼンを溶媒として 2 倍に希釈したアデカ製 ITO 塗布液を、インクジェットプリンタヘッドによりガラス基板上に室温で 20 pl の液滴をピッチ 30 μm で適用した。その直後に、上記基板をスポットヒーターユニットにより塗膜側にエネルギー線照射を室温で 10 分間行った。照射エリアは 10 mm 径である。照射前に電圧調整つまみにより 20 V にセットしておき 5 分間点灯したものを使用した。その抵抗値 (シート抵抗) の結果を図 5 に示す。ホットプレートにより焼成を行ったものを (a) に、上記ランプ照射により成膜および焼成を行ったものを (b) に示す。ホットプレートによる焼成は、自然乾燥後 500 °C で 30 分間行った。(b) の方が抵抗値が低い事がわかる。この結果は、10 分間という短時間のランプ照射であることから 500 °C を超える焼成条件になっている事は考えにくく、また、仮になったとしても 10 分間は焼成には短すぎるため、より高分散な状態を (b) は実現しており、理想的な化学量論比になっていることが要因の一つであると考えられる。

【0034】(実施例 4) 実施例 2 においてランプ照射の代わりに、CO₂レーザーを使用した。照射条件は、100 μm のビーム径で 10 mW、1 秒間の照射とする。ここでは、一般の ¹²C¹⁶O₂ 分子による発振 (961 cm⁻¹) を使用。これより得られた有機 EL 素子の電圧-輝度曲線を図 4 の (c) に示す。僅かではあるが、輝度の向上がみられる。これは、ランプ照射と同様の高分散状態に加えて、レーザーの使用により、振動吸収が 1 点でおこるため、溶質 (発光材料) の熱による劣化が抑制されたためと考えられる。

【0035】(実施例 5) 実施例 2 においてランプ照射の代わりに、CO₂レーザーを使用した。照射条件は、100 μm のビーム径で 10 mW、1 秒間の照射とする。ここでは、¹³C¹⁶O₂ 分子による発振 (900 cm⁻¹ 近傍) を使用。これより得られた有機 EL 素子の電圧-輝度曲線を図 4 の (d) に示す。この結果は、(c) より

もさらに若干の輝度向上がみられる。これは、実施例4の結果に加え、このエネルギー領域が溶媒の吸収を、実施例4のエネルギー領域に比べて多く含んでおり、溶質分子自身の直接振動励起が少なく抑えられ、結果として劣化が少なくすんでいるためと考えられる。

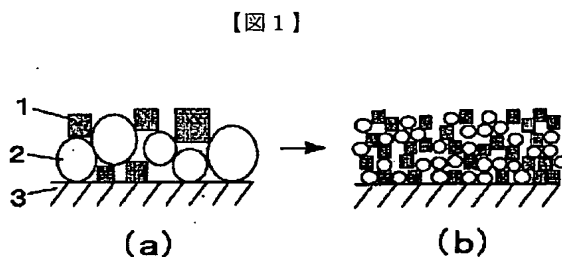
【0036】（実施例6）実施例3において、成膜時の基板底部での温度変化をそれぞれ（a）自然乾燥による成膜およびホットプレートによる焼成の場合、（b）ランプによる成膜および焼成の場合、（c）CO₂レーザー（実施例4にて使用した発振波長）による成膜および焼成の場合について調べた。CO₂レーザーによる焼成は、1mmのビーム径で10mW、1分間の照射を随時スキャンしたものとする。ガラス厚は0.7mmである。図6にその結果を示す。当然初期から基板が高温にさらされるホットプレートの焼成に比べ、ランプによる成膜および焼成、さらにはCO₂レーザーによる成膜および焼成は要する時間が短くかつCO₂レーザーについては基板の吸収が少ない波長を選択できることから、ほとんど温度上昇がなく、つまり基板へのダメージがほとんどなく成膜できることが明らかになった。また、（c）

【0037】

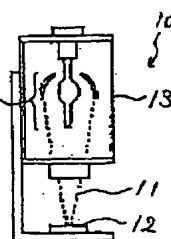
【発明の効果】以上のように、本発明は、成膜手法の改良により、液体中と同等もしくはそれ以上の膜中での溶質分子の高分散かつ等方的状態を実現することができることから、表示デバイスや電子デバイスにおける、既述の有機EL膜および導電膜の高分散膜およびこれによって得られた微細構造体を提供する。溶質の高分散化により、有機EL膜および導電膜においては、それぞれ高輝度素子および低抵抗膜を提供する。

【図面の簡単な説明】

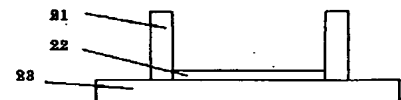
【図1】本発明の製造方法における薄膜中の溶質の模式



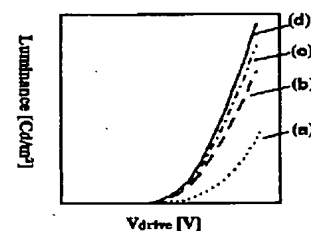
【図2】



【図3】



【図4】



図。それぞれ（a）ランプ照射未処理、（b）ランプ照射処理済により成膜された膜について示す。

【図2】本発明の製造方法を実施するために使用するエネルギー線照射装置の一例としてのキセノンランプを示す概略図。

【図3】本発明でインク吐出方法で成膜するとき用いる基板の一例を示す断面図。

【図4】有機EL素子における電圧－輝度曲線であり、それぞれ（a）ランプ照射未処理、（b）ランプにより処理、（c）CO₂レーザー（961cm⁻¹）により処理、（d）CO₂レーザー（900cm⁻¹近傍）により処理した発光層を持つ有機EL素子について示す。

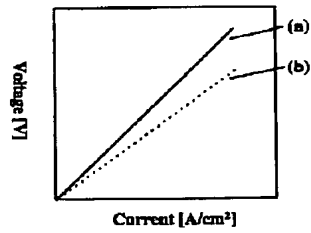
【図5】ITO塗布膜の電圧－電流特性であり、それぞれ（a）ホットプレートにより焼成を行ったもの、（b）ランプ照射により成膜および焼成を行ったものを示す。

【図6】成膜時の基板底部での温度変化であり、それぞれ（a）自然乾燥による成膜およびホットプレートによる焼成、（b）ランプによる成膜および焼成、（c）CO₂レーザーによる成膜および焼成したものについて示す。X印は成膜終了時を示す。

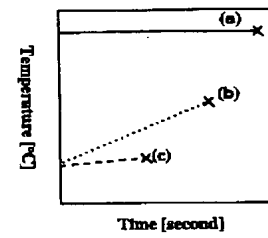
【符号の説明】

- 1 ……溶質A
- 2 ……溶質B
- 3 ……基板
- 10 ……キセノンランプ
- 11 ……エネルギー線
- 12 ……サンプル
- 13 ……ランプハウス
- 14 ……光源部
- 21 ……隔離壁
- 22 ……機能膜
- 23 ……基板

【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB06 AB18 CA01
 CA05 CB01 DA01 DB03 EB00
 FA01 FA03
 4D075 BB37Y BB48Y DA06 DB13
 DC21

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-286818

(43)Date of publication of application : 16.10.2001

(51)Int.Cl.

B05D 3/06
B05D 7/00
H05B 33/10
H05B 33/14

(21)Application number : 2000-105999 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

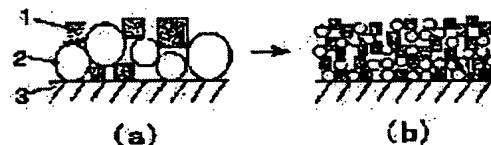
(22)Date of filing : 07.04.2000 (72)Inventor : MORII KATSUYUKI
SEKI SHUNICHI

(54) MANUFACTURING METHOD OF THIN FILM AND FINE STRUCTURAL BODY AND THIN FILM AND FINE STRUCTURAL BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a film having a functional solute existing in a state of high dispersion and isotropy equal to or above a liquid state.

SOLUTION: A coating liquid containing the solutes 2 and 3 exhibiting the functions is applied on a substrate 3 and is irradiated with an energy beam before a solvent in the coating liquid is evaporated so that the high dispersion and isotropic state is obtained and film is formed. The film having the high dispersion and isotropy is suitably obtained particularly by using an ink discharge method as the coating liquid applying method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3835111

[Date of registration] 04.08.2006

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the thin film characterized by irradiating an energy line at said substrate in case the solution for forming said thin film is applied to this substrate in the approach of forming a thin film in a substrate and this solution is film-ized.

[Claim 2] The manufacture approach of the thin film according to claim 1 characterized by said solution being the minute drop breathed out by the substrate by the ink regurgitation approach.

[Claim 3] The manufacture approach of the thin film according to claim 1 or 2 characterized by said energy line being the light of an infrared region.

[Claim 4] The manufacture approach of the thin film according to claim 1 or 2 characterized by said energy line being the light of a far infrared region.

[Claim 5] The manufacture approach of the thin film according to claim 1 or 2 characterized by said energy line being the laser light of an infrared region.

[Claim 6] the absorption intensity of a solute molecule and equivalent extent has said energy line also in a solvent molecule — the manufacture approach of the thin film according to claim 1 or 2 characterized by things.

[Claim 7] The manufacture approach of a fine structure object of coming to manufacture said thin film by the approach given [according to claim 1 to 6] in any 1 term in the manufacture approach of a fine structure object of coming to form a thin film in a substrate.

[Claim 8] The fine structure object acquired using the approach according to claim 7.

[Claim 9] The fine structure object according to claim 8 characterized by constituting the substrate considering glass or a macromolecule as a main component.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the thin-film-fabrication approach which makes it the content to form a thin film in a substrate, the manufacture approach of the fine structure object which equipped the substrate with the thin film, and the fine structure object with which it comes to form the pattern in the thin film pan of substrates, such as an electron device and a device for a display, especially about the fine structure object further.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the approach which used the thing and ink regurgitation equipment which are twisted to photolithography as the pattern NINGU approach of a thin film exists. To the former approach having a complicated process, the latter approach is easy, and since it is low cost, it attracts attention recently. As an example of the fine structure object manufactured using the latter approach, the light filter of a liquid crystal display component and an organic electroluminescence (electroluminescence is described as EL below) component exist. According to the approach stated to JP,4-86801,A, it has film-ized by carrying out stoving of the ink which contains each color in each dyed layer from 15 for 60 minutes in the hot plate or oven heated from 100 degrees C to 250 degrees C after the regurgitation.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order for the conventional membrane formation approach which was mentioned already to take a certain fixed time amount by film-izing and to pass through a meantime usual mind-liquid change, it was difficult to obtain as a thin film of high distribution and an isotropic condition. High distribution in the film and implementation of isotropic structure are indispensable when realizing efficient energy migration. When it is the multicomponent in which two or more solutes existed, high (it can set to this invention) distribution is a molecular level, shows that it is mixed with homogeneity and, in the case of a single component, shows that the space position of each organic-functions machine is uniform here. Moreover, the environment which a difference is not accepted to be isotropic for the mixture **** in respect of structure and physical properties to any directions of the direction of a three dimension, but is equalized is said.

[0004] The place which this invention was made in view of the above-mentioned trouble, and is made into the technical problem is comparable as a solution condition, or offering the technique of creating the thin film which has high distribution and isotropic structure with the molecular level beyond it.

[0005] In addition, the mimetic diagram of the matter structure in the thin film at the time of film-izing the coating liquid made in two solutes A and B is shown in drawing 1. This drawing (a) shows solute A (1) and the condition of solute B (2) on the substrate 3 before film-izing, and (b) shows the condition after film-izing.

[0006]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, a following thin film and its following manufacture approach are offered.

[0007] (1) The manufacture approach of the thin film characterized by irradiating an energy line

at said substrate in case the solution for forming said thin film is applied to this substrate in the approach of forming a thin film in a substrate and this solution is film-ized.

[0008] (2) The manufacture approach of the thin film the above-mentioned (1) publication that said solution is the minute drop breathed out by the substrate by the ink regurgitation approach.

[0009] (3) The manufacture approach of a thin film the above (1) characterized by said energy line being the light of an infrared region, or given in (2).

[0010] (4) The manufacture approach of a thin film the above (1) characterized by said energy line being the light of a far infrared region, or given in (2).

[0011] (5) The manufacture approach of a thin film the above (1) characterized by said energy line being the laser light of an infrared region, or given in (2).

[0012] (6) The manufacture approach of a thin film the above (1) to which wavelength of the laser light of the above-mentioned (4) publication is characterized by the being [the absorption intensity of a solute molecule and equivalent extent / in a solvent molecule] thing, or given in (2).

[0013] (7) The manufacture approach of a fine structure object of coming to manufacture said thin film by the approach of given [the above (1) thru/or given in (6)] in any 1 term in the manufacture approach of a fine structure object of coming to form a thin film in a substrate.

[0014] (8) The fine structure object acquired using the approach of the above-mentioned (7) publication.

[0015] (9) The fine structure object with which the substrate consists of glass or a macromolecule in the above (8).

[0016]

[Embodiment of the Invention] In order to attain said object, in case the solution for forming said thin film is applied to this substrate in the approach of forming a thin film in a substrate and this solution is film-ized, it is characterized by irradiating an energy line to the part where the drop of said substrate was applied. For example, it sets to the equipment (xenon lamp 10) shown in drawing 2 , The energy line 11 emitted in the light source section 14 prepared in the lamp house 13 is irradiated at a sample 12.

[0017] In this invention, the high distribution in a solution and isotropic molecular arrangement are maintained or raised, it is not accompanied by lowering of temperature, but a solvent is removed in an instant, and a functional thin film is formed. Lowering of temperature induces lowering of the kinetic energy of each molecule, and causes lowering of dispersibility. Moreover, solvent clearance (film-izing) of long duration causes condensation of each molecule. In this invention, since momentary temperature up performs film-ization, the solute in the film has high distribution and the description of being isotropic.

[0018] In the operation gestalt of this invention, as the paint film approach, a spin coat method, a dip method, and an ink regurgitation method are used, temperature is made into 10-25 degrees C as conditions at the time of spreading, as for humidity, holding to 20% or less is desirable, and an energy line is specifically irradiated at spreading and coincidence in addition to an ink regurgitation method. Also in an ink regurgitation method, it is desirable to irradiate an energy line after spreading as immediately as possible.

[0019] When said solution is the minute drop breathed out by the substrate by the ink regurgitation approach, the effectiveness of improvement in the dispersibility of the solute of the film obtained by irradiating an energy line and isotropy is remarkable in the operation gestalt of this invention. The film obtained by the ink regurgitation approach is because the time amount of finite is required by film-izing and it is easy to cause condensation of a solute rather than other paint film approaches.

[0020] The conditions at the time of the regurgitation make temperature 10-25 degrees C, humidity is held to 20% or less, using an ink jet recording head as said ink regurgitation approach, and, as for the discharge quantity around [1 dot], it is desirable to be referred to as 20 or more pls.

[0021] As said coating liquid, that whose vapor pressure is 0.5mmHg(s) under room temperatures, such as dodecylbenzene, cyclohexylbenzene, 1, 2 and 3, 4-tetramethyl benzene, 1, 2 and 3, 5-tetramethyl benzene, and a tetralin, is used as a solvent as a solute using the poly

fluorene system giant molecule which is an organic electroluminescence ingredient, for example, a perylene color, a coumarin color, etc. Moreover, ITO coating liquid, such as ITO-103 made from ADEKA L, etc. can be used as coating liquid.

[0022] As said substrate, macromolecule substrates, such as a glass substrate and a polycarbonate, a silicon substrate, a golden substrate, the substrate with which pattern NINGU of the ITO was carried out, and when using an ink regurgitation method especially, pattern NINGU of the functional film, such as ITO as shows the cross section to drawing 3, is carried out, and the substrate surrounded with the isolation wall in the surroundings of it is used. An isolation wall consists of photopolymers which consist of polyimide, a butadiene, and a bis-azide sensitization agent.

[0023] When the above-mentioned energy line in this invention is continuous wave Nagamitsu of an infrared region, the high distribution condition by heating without degradation of the solute which direct heating of a liquid becomes possible and is not conventionally can be attained. Since many wavelength fields have absorption when it is especially continuous wave Nagamitsu of a far infrared region, light can be used efficient and-izing can be carried out [film] more early. Moreover, when especially the energy line is the laser of an infrared region, the effectiveness shows up still more notably. Furthermore, since the increment in the secondary kinetic energy by collision exists in addition to solute molecule direct oscillating excitation when the absorption intensity of a solute molecule and equivalent extent has the energy line also in a solvent molecule, -izing of the damage to a solute can be carried out [film] in fewer forms in an instant. The infrared region in this invention shows 0.8-micrometer or more wavelength of less than 1mm, and 3-micrometer or more wavelength of less than 1mm is especially called far infrared region.

[0024] The xenon lamps (for example, :UXL[by USHIO, INC.]-500D etc.) into which the filter which cuts the light of a light field was put as said energy line, far-infrared halogen heaters (for example, USHIO [, INC.] make: QIR100 V 600 WYD etc.), spot heater units (for example, USHIO [, INC.] make: IHU-A 08-01 etc.), a CO₂ laser, a CO laser, etc. are used.

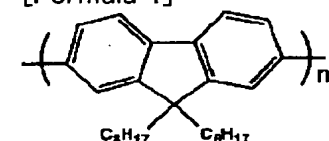
[0025] The fine structure object of this invention means the substrate with which the electron device which can be obtained using the sol gel process of metal circuit patterns, such as a substrate which says on a substrate a thin film and the thing in which especially the pattern is formed, for example, is used with various electronic device, electron devices, etc., a substrate with which the organic electroluminescence layer in a display device was formed in more detail, a light filter of a color liquid crystal display, and a semiconductor device, piezoelectric material, etc. was formed.

[0026]

[Example] Next, although it refers to the gestalt of operation and this invention is explained more concretely, this invention is not restricted to these.

[0027] (Example 1) As shown in drawing 3, with the application of the solution, the luminous layer was formed in the field divided by the isolation wall 21 on the substrate 23 as functional film 22 according to the following process, and the organic electroluminescence display device was created. As a solute, it is the poly dioctyl fluorene [0028] of the following structure.

[Formula 1]

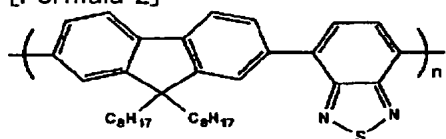


The perylene color was used by 98:2 and dodecylbenzene was used as a solvent. The concentration of a solute applied the drop of 20pl(s) for the solution which is 1wt% to the pixel pattern of ITO at the room temperature by the ink jet printer head. The equipment which put in the filter which cuts a short wavelength side into the xenon lamp (UXL-500D) by USHIO, INC. for the part where the solution was applied from 750nm immediately after that performed the energy-line exposure for 5 seconds at the room temperature. A beam effective diameter is

10mm. What sets the voltage adjustment tongue to max before the exposure, and was turned on for 5 minutes was used. The drop disappeared in 2 - 3 seconds. Then, calcium and aluminum were vapor-deposited to the above-mentioned substrate as cathode, and the organic EL device was obtained. Consequently, uniform red luminescence was shown. On the other hand, only the **** uneven light emitting device of blue and red was obtained from the organic EL device which did not carry out lamp exposure processing, but was formed and obtained. Since dispersibility was inadequate, energy migration is not fully performed, but this is considered that the location which has shone while it has been blue appeared.

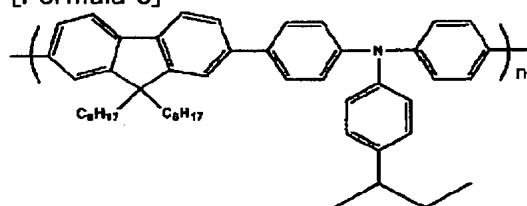
[0029] (Example 2) To the substrate shown in drawing 3, with the application of the solution, the luminous layer was formed according to the following process, and the organic electroluminescence display device was created. As a solute, it uses in the example 1, and is a **** poly dioctyl fluorene, the compound of the following structure, and [0030].

[Formula 2]



The compound of the following structure, and [0031]

[Formula 3]



It used by 76:4:20 and 1, 2, 3, and 4-tetramethyl benzene was used as a solvent. The concentration of a solute applied the drop of 20pl(s) for the solution which is 1wt% to the pixel pattern of ITO at the room temperature by the ink jet printer head. The spot heater unit (IHU-A 08-01) by USHIO, INC. performed the energy-line exposure for the part where the solution was applied immediately after that for 1 minute at the room temperature. Exposure area is a diameter of 15mm. What sets to 50V with the voltage adjustment tongue before the exposure, and was turned on for 5 minutes was used. Then, the green organic EL device in which homogeneity luminescence is shown was obtained by vapor-depositing cathode like an example 1.

[0032] The result of the measurement of luminance is shown in drawing 4. As a result, the curve of (b) is. Moreover, the curve of (a) is as a result of the green organic EL device which did not carry out lamp exposure processing, but formed membranes by the air drying, and was obtained. Although both show green luminescence, the difference has appeared in brightness. This is considered to be because for the insufficiency of dispersibility to have lowered energy migration effectiveness like an example 1. Although the color was different also in the brightness property of an example 1 by reference, the lamp processing film and the lamp unsettled film became being the same as that of (b) of drawing 4, and (a), respectively. It is suggested that dispersibility is reflected in brightness also from this result.

[0033] (Example 3) The ITO coating liquid made from ADEKA diluted twice by using 1, 2, 3, and 4-tetramethyl benzene as a solvent was applied at the room temperature on the glass substrate, and the drop of 20pl(s) was applied by pitch 30micrometer by the ink jet printer head. Just behind that, the spot heater unit performed the energy-line exposure for the above-mentioned substrate to the paint film side for 10 minutes at the room temperature. Exposure area is a diameter of 10mm. What sets to 20V with the voltage adjustment tongue before the exposure, and was turned on for 5 minutes was used. The result of the resistance (sheet resistance) is shown in drawing 5. What performed membrane formation and baking for what calcinated with the hot plate to (a) by the above-mentioned lamp exposure is shown in (b). Baking by the hot

plate was performed at 500 degrees C after air drying for 30 minutes. It turns out that the direction of (b) has low resistance. since it will be too short for baking for 10 minutes even if this result cannot consider easily that they have been the baking conditions exceeding 500 degrees C and becomes, since it is the lamp exposure of a short time called for 10 minutes — more — high — (b) has realized the condition [****] and it is thought that it is one of the factors that it is an ideal stoichiometric ratio.

[0034] (Example 4) In the example 2, the CO₂ laser was used instead of the lamp exposure. Exposure conditions are considered as 10mW and the exposure for 1 second with the beam diameter of 100 micrometers. Here, the oscillation (961cm⁻¹) by general 12C16O dyad is used. The electrical-potential-difference-brightness curve of the organic EL device obtained from this is shown in (c) of drawing 4 . Although it is small, improvement in brightness is found. In order that oscillating absorption may start by one point by the activity of laser in addition to the same high distribution condition as a lamp exposure, since degradation by the heat of a solute (luminescent material) was controlled, this is considered.

[0035] (Example 5) In the example 2, the CO₂ laser was used instead of the lamp exposure. Exposure conditions are considered as 10mW and the exposure for 1 second with the beam diameter of 100 micrometers. Here, the oscillation (about [900cm⁻¹]) by 13C16O dyad is used. The electrical-potential-difference-brightness curve of the organic EL device obtained from this is shown in (d) of drawing 4 . As for this result, some improvement in brightness is further found from (c). In addition to the result of an example 4, this energy field includes many absorption of a solvent compared with the energy field of an example 4, the own direct oscillating excitation of a solute molecule is suppressed few, and this is considered because degradation is ending few as a result.

[0036] (Example 6) In membrane formation and baking according to the (b) lamp the case of membrane formation according [on an example 3 and] the temperature change in the substrate pars basilaris ossis occipitalis at the time of membrane formation to the (a) air drying respectively, and baking by the hot plate, it is (c). It investigated about the case of the membrane formation and baking by the CO₂ laser (oscillation wavelength used in the example 4). Baking by the CO₂ laser should scan 10mW and the exposure for 1 minute at any time with the beam diameter of 1mm. Glass thickness is 0.7mm. The result is shown in drawing 6 . It became clear that there is almost no temperature rise about a CO₂ laser from the ability of wavelength with little absorption of a substrate with the short and time amount which requires the membrane formation with a lamp and baking, membrane formation according to a CO₂ laser further, and baking compared with baking of the hot plate with which a substrate is exposed to an elevated temperature from the first stage to be chosen, that is, there is almost no damage to a substrate, and membranes can naturally be formed. Moreover, the resistance of (c) was equivalent to the resistance of (b).

[0037]

[Effect of the Invention] As mentioned above, this invention offers equivalent to the inside of a liquid, or the fine structure object acquired by the high distribution film of the organic electroluminescence film as stated above in a display device or an electron device, and the electric conduction film, and this since high distribution and the isotropic condition of the solute molecule in the inside of the film beyond it were realizable by amelioration of the membrane formation technique. By high decentralization of a solute, a high brightness component and the low resistance film are offered in the organic electroluminescence film and the electric conduction film, respectively.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

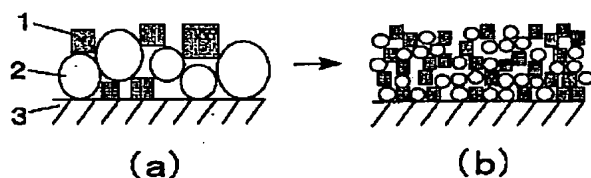
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

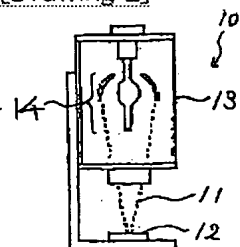
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

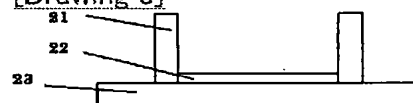
[Drawing 1]



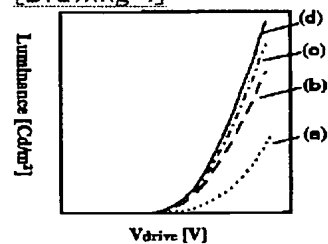
[Drawing 2]



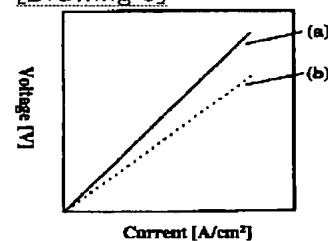
[Drawing 3]



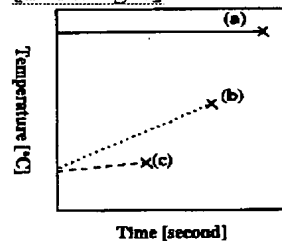
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-286028

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
B 0 5 D 5/06			B 0 5 D 5/06	
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-93641

(22) 出願日 平成7年(1995)4月19日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 木村 牧子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 杉谷 博志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 益田 和明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

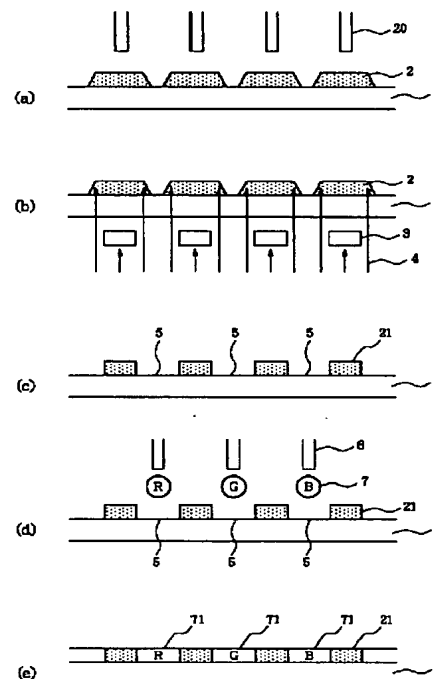
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法、該方法により得られたカラーフィルタ及び該カラーフィルタを具備した液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 製造コストの削減を図るとともに、高品質なカラーフィルタを製造し得るカラーフィルタの製造方法を提供すること。

【構成】 基体上にインクジェット法を用いてインク層を形成する工程、前記インク層にレーザー光を照射して該インク層の一部を除去し、遮光部材を形成する工程、及び前記遮光部材が形成されていない前記基体上に着色部材を形成する工程、とを有するカラーフィルタの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性を有する基体上に分光特性の異なる複数の着色部材と、遮光部材と、を選択的に形成して構成するカラーフィルタの製造方法であって、前記基体上にインクジェット法を用いてインク層を形成する工程、

前記インク層にレーザー光を照射して該インク層の一部を除去し、前記遮光部材を形成する工程、及び前記遮光部材が形成されていない前記基体上に前記着色部材を形成する工程、とを有することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 2】 前記レーザー光の照射を、前記基体の前記インク層が形成された面とは逆の面から行なう請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 3】 前記レーザー光は、エキシマレーザー光である請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 4】 前記着色部材の形成をインクジェット法を用いて行なう請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 に記載の方法を用いて得られたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のカラーフィルタを配した第 1 の基板と、画素電極を配した第 2 の基板と、の間に液晶材料を配して構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、製造コストの削減を図るとともに、高品質なカラーフィルタを製造し得るカラーフィルタの製造方法、該方法により得られたカラーフィルタ及び該カラーフィルタを具備した液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、フラットディスプレイパネルとして液晶表示装置の研究開発は拡大の一端をたどり液晶表示装置の市場規模は大きく広がっている。

【0003】 液晶表示装置を構成する構成材料を大別すると、偏光板、ガラス基板、配向膜、液晶材料、スペーサ、カラーフィルタ等に分けられるが、この中でもカラーフィルタは、比較的価格が高いことから、妥当な価格の液晶表示装置の供給を可能とするためのキーポイントとなるといわれている。

【0004】 液晶表示装置用のカラーフィルタは、透明基板上に分光特性の異なる複数の着色部材、一般的には赤（R）、緑（G）、青（B）の着色部材を配して構成され、各着色部材が画素として機能する。各画素の間には、表示コントラストを高めるために、遮光部材が設けられており、一般的この遮光部材は黒色であることからブラックマトリクスと呼ばれている。

【0005】 特開平 6-118222 号公報には、イン

ク層にレーザー光を照射して、ブラックマトリクスパターンを形成するカラーフィルタのパターン形成方法が記載されている。当該公報に記載された方法は、具体的には透明基板上の全面にカーボンブラックインキを塗布してブラック層を形成し、該ブラック層にエキシマレーザーを照射してブラックマトリクスパターンを形成した後、その上に凹版オフセット印刷法によって R、G、B パターンを形成するというものである。凹版オフセット印刷法は、カラーフィルタインキを凹版の凹版部に充填する工程、凹版の凹版部のカラーフィルタインキをシリコーン樹脂を主体とする弾性体にて表面被覆したブランケットに転写する工程、前記ブランケット上に転写されたパターンをブラックマトリクスパターンの形成された基板上に転写する転写工程よりなるものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述した特開平 6-118222 号公報に開示されたカラーフィルタのパターン形成方法については、以下の技術的課題があることが発明者らの検討によって明らかとなった。即ち、特開平 6-118222 号公報に開示された方法においては、ブラックインキを基板全面に塗布、つまり、レーザー照射により除去される部分（不要部分）にもブラックインキが塗布されており、レーザーでブラックマトリクスパターンを形成する際、レーザー照射によるブラックインク層の除去物が多量に発生してしまう。高透過率化が進み、ブラックマトリクスパターンの線幅が細くなればなるほど、除去物が多量に発生し、ゴミとなって、他の領域に付着してしまう恐れがある。

【0007】 また、ブラックマトリクスパターン上に着色部材形成用のインキを印刷する方法として凹版オフセット印刷を用いているが、凹版オフセット印刷については複数の工程からなるため、必然的に工程が複雑なものとなってしまう、製造コストの削減が十分満足のゆくところまで図られていないのが実状である。本発明は、上述した解決すべき技術的課題を解決したカラーフィルタの製造方法を提供することを目的とする。

【0008】 本発明の別の目的は、製造コストの削減を図るとともに、高品質なカラーフィルタを製造し得るカラーフィルタの製造方法を提供することにある。更に別の目的は、混色、色ムラ、色抜けのないカラーフィルタを提供することにある。更に別の目的は、優れた画像を安定して表示できる液晶表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】 本発明は、上述した画題を解決するため鋭意検討を行なつてなされたものであり、下述する構成のものである。即ち、本発明のカラーフィルタの製造方法は、透光性を有する基体上に分光特性の異なる複数の着色部材と、遮光部材と、を選択的に形成して構成するカラーフィルタの製造方法であ

って、前記基体上にインクジェット法を用いてインク層を形成する工程、前記インク層にレーザー光を照射して該インク層の一部を除去し、前記遮光部材を形成する工程、及び前記遮光部材が形成されていない前記基体上に前記着色部材を形成する工程、とを有することを特徴とするものである。

【0010】本発明は、カラーフィルタ及び液晶表示装置を包含する。本発明のカラーフィルタは、上述の本発明のカラーフィルタの製造方法により得られたカラーフィルタである。

【0011】本発明の液晶表示装置は、上述の本発明のカラーフィルタの製造方法により得られたカラーフィルタを配した第1の基板と、画素電極を配した第2の基板と、の間に液晶材料を配して構成したことを特徴とするものである。

【0012】本発明によれば上述した技術的課題が解決され、上述の目的が達成される。本発明の方法によれば遮光部材を構成するインク層をインクジェット法を用いて形成すること及びインク層へのレーザー光照射によりインク層の一部を除去して遮光部材を形成することにより工程の簡略化が図れ、製造コストの削減が可能となる。レーザー光をインク層が形成された基板の裏面側より照射した場合には、ごみ（レーザー照射による除去物）が着色部材によって画素が構成される領域に付着するのを防止できるため高品質で安定性に優れたカラーフィルタを高歩留りで製造できる。本発明の液晶表示装置は、本発明のカラーフィルタを配して構成したことで、優れた画像表示を安定して行ない得る。

【0013】以下、図面を参照しながら本発明について説明する。

【0014】図1は、本発明のカラーフィルタの製造方法の1例を示す模式図である。本発明のカラーフィルタの製造方法においては、まず透光性を有する基体1上にインクジェット法を用いてインク層2が形成される（図1（a））。図1（a）において20は、インクジェット記録装置のインクジェット記録ヘッド（ノズル）である。次いで、インク層2にレーザー光4を照射する（図1（b））。3はマスクである。これにより、インク層2の1部が除去され遮光部材21が選択的に形成される（図1（c））。次いで、遮光部材が形成されていない領域5上に分光特性の異なる複数の着色部材を構成する着色材料7を配する（図1（d））。図1（d）において、6はインクジェット記録装置の記録ヘッド（ノズル）であり、ここでは着色部材の形成にインクジェット法を用いる例を示してある。こうした工程を経て、透光性を有する基体1上に遮光部材21と分光特性の異なる複数の着色部材（例えば、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー））71とを選択的に配したカラーフィルタが形成される（図1（e））。図2を用いて、図1に示したプロセスに付加可能な工程について説明す

る。図2（f）は、図1（e）で得られたカラーフィルタに行なうインク固定化処理工程を示している。30は、UV照射、EB照射、あるいは熱キュアを示すものであり、インクによっては、これらの処理により、インクの固定化が促進され安定性が増す。

【0015】本発明において用いられる透光性基板については、一般的なガラス基板の他液晶用カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればプラスチックなどの基板をも採用することができる。しかしながら、図1（b）に示したように、インク層2を配した基板1の裏面側よりレーザーを照射する場合には、レーザー光、望ましくは450nmを越えないレーザー光を透過するものである必要がある。

【0016】透光部材を構成するインク材料としては、光の入射を防ぐことができるインク材料であってインクジェット法によって形成可能なものの中から採用することができるがインクの色は黒色のものが良い。

【0017】具体的な黒色インク材料としては、カーボンブラックインクを挙げることができるが、この他、光を反射し、レーザー光を吸収する材料の中から採用することができる。

【0018】インクジェット法としては、熱エネルギーによる方式あるいは機械エネルギーによる方式等が挙げられるが、いずれの方式も適宜採用することができる。

【0019】図3にインクジェット記録法を用いて形成した遮光部材（ブラックマトリクスパターン）の断面図を示す。図から明らかなようにパターン断面形状は、平坦領域L部と、だれ領域M部とからなる。L部、M部は使用するインク、塗布条件により異なったものとなる。したがって、平坦領域Lは所望の幅よりも多少大きめに設定し、Lにだれ幅Mをたした幅をパターン形成幅とすると良い。インクジェット記録法においては、ヘッドの吐出量もしくは印字パターンの制御によりL部、M部を調整することができる。

【0020】遮光部材の膜厚は0.3～3μmの範囲から選択することができる。

【0021】本発明においては、画素を構成する着色部材の形成には、インクジェット法を用いるのが望ましい。

【0022】使用するインク材料としては、インクジェット法に用いることができるものを適宜採用することができる。インクの着色剤としては、各種の染料あるいは顔料のなかから、例えばR、G、Bの各画素に要求される透過スペクトルにあったものが適宜選択される。

【0023】本発明においては、レーザー照射については、マスクイメージ法、コンタクトマスク法のどちらでも採用することができる。

【0024】レーザーの照射は、透明基板側から行なうこともできるし、インク層が設けられた側から行なうこともできる。ただし、インク層除去物の発生量を抑え

る、基板上のごみの除去が容易であるなどの点を考慮すると、透明基板側からの照射の方が望ましい。

【0025】本発明において使用するレーザーとしては、エキシマレーザーを挙げることができる。エキシマレーザーを用いると、レーザー光の持つ光エネルギーが、直接被加工物の化学結合を切断する所謂アブレーションによって被加工物を加工できるため、加工断面形状が非常にシャープとなり、正確に加工することが可能である。エキシマレーザーとしては波長が248nmのKrFレーザー、308nmのXeClレーザー等を採用することができ、レーザー照射側の基板面にゴミが付着していた場合には、それがマスクとなりブラックインク層が加工されず残る場合があるので、レーザー加工前にごみ付着防止としてN²ブロー等行うと良い。レーザー照射により、発生するインク層の除去物は、ヘリウム、チッ素等のガスを吹きつけ、除去しながらレーザー加工すると良い。また、インク層の除去物は、粘着テープを用いてとり除くこともできる。

【0026】本発明においては、使用するインクに含まれる樹脂によっては、インクの固定化処理を行うこともできる。固定化処理としては、UV照射、EB照射、あるいは熱キュア等を採用できる。

【0027】必要に応じて、着色部材上に保護膜を形成してカラーフィルタを構成することもできる。

【0028】

【実施例】以下、具体的な実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、本発明の目的が達成される範囲内で構成要素を公

知技術と変更、置換したものをも包含する。

【0029】（実施例1）表面研磨した無アルカリガラス基板（200mm角／厚み1.1mm）上に下記に示す手順で遮光部材を構成するインクと着色部材としてのインクを配してカラーフィルタを作製した。まず、無アルカリガラス基板上に熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてインク液滴を噴射させる所謂バブルジェット記録装置（キヤノン（株）製BJプリンターBJ-10を実験用に改造した装置）を用いてインクを噴射させ、格子状のインク層（幅100μm、厚み2μm、格子間隔60μm）を形成した。ここで使用したインクは、NKエステルA-400（新中村化学社製）7.4%、イルガキュア651（チバガイギー社製）0.4%、BK顔料分散体73.8%、ノイゲンET150（第1工業製薬社製）7.4%、イソプロピルアルコール11%である。

【0030】次いで、インク層が設けられたガラス基板の裏側より格子状のCr製マスクを介してインク層にKrFレーザー（波長248nm、1J/cm²・パルス×10）を照射し、インク層の端部を除去した。これにより、線幅60μm、厚み2μm、線間隔100μmの格子状のブラックストライプがガラス基板上に形成された。

【0031】次いで、表1に示す組成に調製したR、G、Bの各色の着色インクをインクジェットヘッドより噴射させ、ブラックマトリクスの開口部に配した。

【0032】

【表1】

表1：着色インク組成

赤インク		
赤色染料 ¹⁾	4.5	重量部
エチレングリコール	20	重量部
イソプロピルアルコール	5	重量部
水	70.5	重量部
緑インク		
緑色染料 ²⁾	4.1	重量部
エチレングリコール	20	重量部
イソプロピルアルコール	5	重量部
水	70.9	重量部
青インク		
青色染料 ³⁾	5	重量部
エチレングリコール	20	重量部
イソプロピルアルコール	5	重量部
水	70	重量部

1) C.I.アシッドレッド35とC.I.アシッドイエロー23の11:3混合物

2) C.I.アシッドブルー9とC.I.アシッドイエロー23の7:2混合物

3) C.I.アシッドブルー9とC.I.アシッドレッド35の9:1混合物

【0033】インクドット形成後、90℃の温度で20分間ベークを行なった。

【0034】このようにしてR、G、Bのパターンが形成された被染色層上に透明保護膜として、熱硬化型樹脂（三洋化成（株）製ハイコートLC2001）をスピナーを用いて乾燥膜厚が0.5μmとなるように塗布し、120℃で30分間のプリベーク、次に200℃で30分間の本ベークにより保護層を形成した。

【0035】このようにして形成したカラーフィルタを用いて液晶表示装置を作製した。

【0036】まず、カラーフィルタの画素を構成するR、G、Bパターンに対応して、ガラス基板上に薄膜トランジスタと画素電極を形成した後、ポリイミド配向膜を設けた所謂アクティブマトリクス基板を作製した。次いで、カラーフィルタ上に透明導電膜としてITOと、ポリイミド配向膜とを形成して対向基板を作製した。

【0037】アクティブマトリクス基板と対向基板とをシール剤を介して貼りあわせ、両基板の隙間にTN（ツイストネマチック）液晶を封入した。この後、液晶を封入した基板の両側に偏光板を配すると共に、アクティブマトリクス基板側に冷陰極型平面蛍光ランプを配して液晶表示装置を構成した。

【0038】このようにして構成した液晶表示装置にNTSC方式のテレビ信号を入力して画像表示を行なったところ、安定した画像を表示できた。

【0039】長時間画像表示を行なったが、混色、色ムラ、色抜け等の障害は観察されなかった。

【0040】（実施例2）ブラックマトリクスを2層構成とした例について図4を参照しながら説明する。本例においては、インクジェット法により形成したブラックマトリクスインク層2の形成に先立ち、蒸着法を用いてクロム層8を形成したことが実施例1との大きな違いである。まず、表面研磨した無アルカリガラス基板（200mm角／厚み1.1mm）上に蒸着法、フォトリソグ

ラフィ法を用いてクロム層8を幅60μm、厚さ1μm、格子間隔100μmの格子状に形成した（図4

（a））。次いで、クロム層8上に該クロム層8を覆うようにカーボンブラック樹脂層2を形成した（図4

（b））。カーボンブラック樹脂層2の形成は、インクとして実施例1で用いたものを用い、実施例1と同様のインクジェット法を用いた。次に、基板のブラックマトリクスの配された側とは逆の側より、実施例1と同様にしてレーザー照射を行ない、カーボンブラック樹脂層2

10の端部を除去した（図4（c）及び（d））。次いで、実施例1と同様にしてブラックマトリクスの開口部にR、G、Bのインク着色部材を配した後、実施例1と同様に保護膜を配してカラーフィルタを作製した。こうして得られたカラーフィルタを用いて、実施例1と同様にして液晶表示装置を作製したところ、この液晶表示装置は、長時間にわたって優れた画像を表示できた。

【0041】

【発明の効果】本発明の方法によれば遮光部材を構成するインク層をインクジェット法を用いて形成すること及びインク層へのレーザー光照射によりインク層の一部を除去して遮光部材を形成することにより、工程の簡略化が図れ、製造コストの削減が可能となる。また、本発明のカラーフィルタは、混色、色ムラ、色抜けのないものとなり、このカラーフィルタを配して構成した本発明の液晶表示装置は、優れた画像を安定して表示できる。

【図面の簡単な説明】

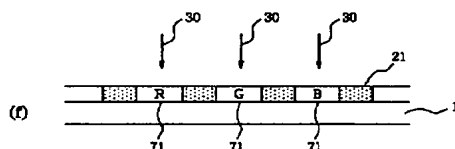
【図1】本発明のカラーフィルタの製造方法の1例を示す模式図である。

【図2】図1に示した工程に付加することのできる工程を示す模式図である。

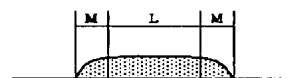
【図3】インクジェット法を用いて形成した遮光部材の断面図を示す模式図である。

【図4】本発明のカラーフィルタの製造方法の1例を示す模式図である。

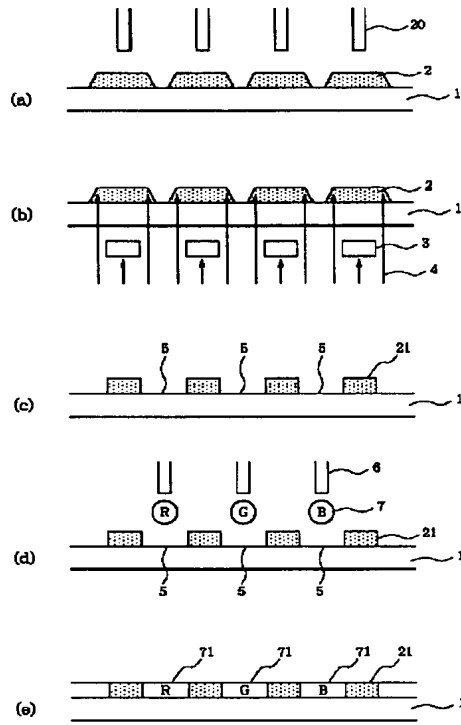
【図2】



【図3】



【図 1】



【図 4】

